

골격 데이터의 좌표변환을 이용한 자세판별 연구

김용진* · 노윤홍* · 정도운*

*동서대학교

A Study on Posture Discrimination using Coordinate Transformation of Skeleton Data

Yong-jin Kim* · Yun-hong Noh* · Do-un Jeong**

*Dongseo University

E-mail : kwgin@naver.com

요 약

본 논문에서는 척추 관련 질환을 예방하고, 잘못된 자세를 사용자에게 피드백하여 자세교정에 도움을 주기 위한 연구를 수행하였다. 이를 위해 키넥트 센서를 사용하였으며, 사용자의 움직임을 측정하기 위해 골격 데이터 좌표 값을 인덱스 화하여 움직임 변화정도를 측정하였다. 구현된 시스템은 자세판별 뿐만 아니라 사용자의 산만도 모니터링이 가능함을 확인하였다.

ABSTRACT

In this paper, a study was conducted to prevent spinal - related diseases and to help posture correction by feeding back the wrong attitude to the users. Kinect sensor was used for this purpose. In order to measure the movement of the user, the degree of motion change was measured by indexing the skeletal data coordinate value. It is confirmed that the implemented system can observe not only posture but also distraction of user.

키워드: 키넥트, 무구속, 골격 데이터, 생체신호, 산만도

Kinect, Unconstrained, Skeletal data, Bio-signal, Position Variation

I. 서 론

건강 심사 평가원의 보도자료에 따르면 2014년 척추질환 진료인원은 약 1,260만명으로 우리나라 국민 4명중 1명은 척추 관련 증상을 경험한 것으로 나타났다[1]. 척추 관련 증상이 발생한 이유 중 하나로 일상생활 속에서의 잘못된 자세 습관으로 인해 발생한다. 따라서 이를 예방하기 위해서는 일상생활 중의 잘못된 자세를 조기에 바른 자세로 유도하고, 지속적인 피드백으로 바른자세를 취하도록 유도하여 자세를 교정해야 한다[2].

본 논문에서는 척추 관련 질환을 예방하고, 잘못된 자세를 사용자에게 피드백하여 자세교정에 도움을 주기 위한 연구를 수행하였다. 이를 위해 키넥트 센서를 사용하였으며, 사용자의 움직임을 측정하기 위해 골격 데이터 좌표 값을 인덱스 화하여 움직임 변화정도를 측정하였다. 측정된 데이터를 토대로 자세를 판별하고 실시간으로 사용자의 변화량을 모니터링 할 수 있는 자세판별 시스템을 구현 하였다.

II. 본 론

본 연구에서는 착석자세에서 자세판별을 하고자 하며, 이를 위해 10개의 상체 관절만을 추적하는 착석 모드를 사용하였다. 그림 1과 같이 머리와 양 어깨의 관절 정보를 검출하고, 사용자의 움직임에 따라 변하는 좌표 값의 시간당 변화량을 측정한다. 관절 정보는 자세판별에 활용되며, 자세변화량을 이용하여 사용자의 산만도를 측정하고자 하였다. 구현된 시스템의 전체 구성도를 그림 2에 나타내었다.

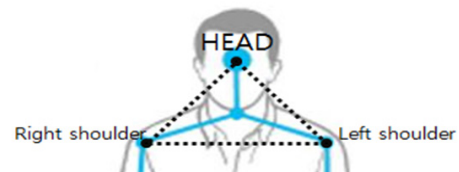


그림 1. 사용자의 관절 정보

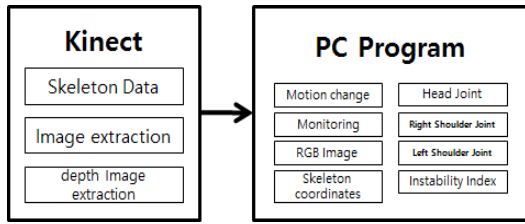


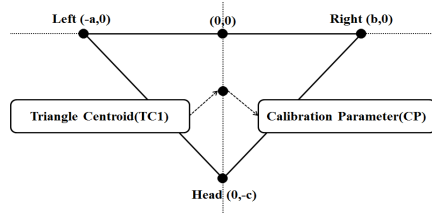
그림 2. 시스템 구성도

구현된 시스템은 키넥트 센서로부터 사용자의 움직임 정보를 추출하기 위하여 키넥트 SDK를 사용하여 스켈레톤 데이터를 추출하였으며, 사용자의 움직임 상태 정보와 시간당 변화량, 특정 좌표를 계산하였다. 또한 영상 정보는 사용자가 PC에서 실시간으로 자세정보를 확인할 수 있도록 자세모니터링 프로그램을 구현하였다. 구현된 모니터링 프로그램의 일례를 그림 3에 나타내었다.

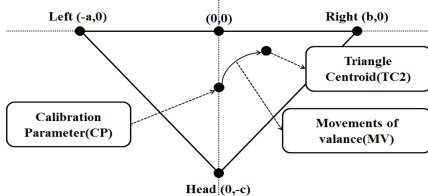


그림 3. 자세 모니터링 프로그램 일례

또한 자세변화를 정확히 계산하기 위하여 그림 4와 같이 삼각 중심 알고리즘을 구현하였다. 삼각 중심은 사용자의 머리와 어깨관절정보를 기반으로 움직임 발생과 위치 이동을 통한 움직임 변화를 감지할 수 있다.



(a) 최초 삼각 중심 판별 및 기준 파라미터



(b) 이동 값 발생 및 중심점 이동
그림 4. 삼각 중심 검출 기법

III. 실험 및 결과

본 연구에서는 골격 데이터의 좌표변환을 이용한 자세판별 성능을 평가하기 위한 실험을 수행하였다. 이를 위하여 대학생 5명을 대상으로 10분 동안 실험을 진행하였으며, 구현된 시스템에서 판별자세와 비디오관독을 통한 자세를 비교분석하였다. 실험결과를 표 1에 나타내었으며, 평균 88%의 일치율을 확인함으로써 구현된 시스템의 자세판별의 정확도가 높음을 확인하였다. 또한 자세변화량을 추정한 결과 사용자의 산만도를 모니터링할 수 있음을 확인하였다.

표 1. 자세판별의 정확성

구분	변화량 추정 결과		비디오관독 일치율(%)
	평균강도	발생빈도	
피험자 1	2	17	94
피험자 2	4	24	87
피험자 3	2	16	92
피험자 4	1	15	87
피험자 5	3	20	83
평균	2.40	18.40	88.60

IV. 결 론

본 연구에서는 골격 데이터의 좌표 변환을 이용한 자세판별 시스템을 구현하기 위한 연구를 수행 하였다. 사용자의 정확한 골격 좌표를 얻기 위해 키넥트 센서를 활용하였으며, PC기반의 실시간 자세 모니터링 프로그램을 구현하였다. 구현된 시스템의 성능평가 결과 자세판별 뿐만 아니라 산만도의 모니터링이 가능함을 확인하였다. 향후에는 데이터베이스를 이용하여 사용자가 이전의 활동데이터를 확인할 수 있도록 하고 좌표선택을 늘려 운동에도 적용 할 수 있도록 하고자 한다.

감사의 글

본 논문은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 대학특성화사업(CK) 및 2016정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 2015R1D1A1A01061131, No. 2016R1D1A1B03934866)의 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 건강심사평가원 보도자료 “2014년 우리나라 국민 4명중 1명 척추질환으로 진료받아 ” 2015
- [2] 김현우, 노윤홍,정도은 “키넥트 센서를 이용한 자세교정 시스템의 구현” 2016